



Advanced Dental Designs, Inc.
22640 Goldencrest Drive, #106
Moreno Valley, CA 92553 • USA
USA & Canada: 800.232.2849
International: +001 951.579.4535
www.ad2usa.com

MedEnvoy Global B.V.
Prinses Margrietplantsoen 33 - #123
2595 AM The Hague The Netherlands



MEASURES CONDYLE DISPLACEMENT (MCD) MANUAL

Dr. Jorge Ayala Puente, DDS*
Dr. Gonzalo Gutiérrez Álvarez, DDS*
Dr. José Miguel Obach M., DDS

Translation: Dr. Barbara Fernández Lübbert, DDS

Edited: Dr. Robert E. Williams

*** Roth Williams Center for Functional Occlusion Instructors**

Condylar Position Recording

Something that surprises most orthodontists that start mounting their casts in Centric Relation (CR) is the frequency in which there are discrepancies between CR and Centric occlusion (CO).

This occurs in practically 100% of the articulated casts mounted in CR. Because of this, it is logical for the orthodontist to question why the occlusion observed in the patient's mouth is not the same as the one seen on the articulator.

Roth reinforced the concept of using an articulator said that "due to the lack of neuromusculature in the articulator, there are no cuspal interferences and the CR mounting will show us the real occlusion the patient has".

Because of the neuromuscular programming, when the patient closes they close into centric occlusion (fit the teeth together). They avoid the CR cusp contact (a fulcrum).

This change in mandibular position is known as "centric slide" and represents the discrepancy between CR and CO.

It is important to measure the discrepancy using the MCD.

Clinical studies have determined that the amount of discrepancy is minimal in most patients (80%) and generally these patients have adapted and do not have any pathology. However, the other 20% present discrepancies large enough to modify the diagnosis and treatment plan determined by the CO position. More work has shown that **these percentages increase significantly when the mandible is stabilized with splint therapy.**

So one may ask if this justifies recording CR and CO in all our patients.

The problem lies in the fact that there is no way to anticipate if the patient has a significant discrepancy or not. We suspect there is a problem when the patient is difficult to manipulate, or has a dolicofacial growth pattern, etc. but the only sure way of knowing is by measuring this discrepancy with properly mounted casts in CR. This is why we must mount the models in 100% of our patients and record the condylar position in CO with the MCD.

Method for recording condylar position

To measure the discrepancy between CO and CR, the AD2 articulator uses the MCD which is a diagnostic device designed exclusively to register and measure the position of the condyles in CO three dimensionally (Figure 1):

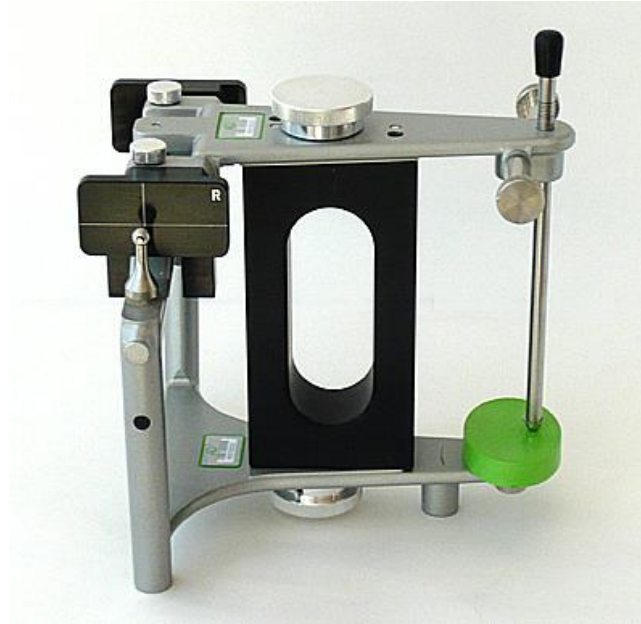


Figure 1. MCD

The MCD (Measures Condyle Displacement) has three independent recording tables: two lateral ones (one on each side of the upper frame) and one central table (located in the center of the lower frame) (Figures 2 and 3).

The lateral tables enable us to measure condylar distraction sagittally (anterior-posterior) and vertically, while the center table measures transverse displacement.

The recording tables have guide lines that are guides for the correct placement of the graphs where the distractions will be marked with articulating paper.

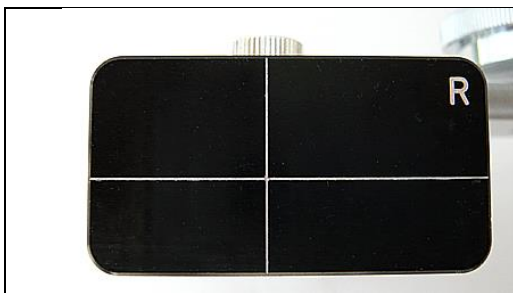


Figure 2. lateral recording table



Figure 3 transverse recording table

By means of millimetered graph papers that are placed on the three MCD recording tables, the position or distraction of the condyle in maximum intercuspal position (CO) can be accurately measured (Fig. 4). The graphs let us measure the discrepancies between CR and CO in all three dimensions: sagittal, vertical and transverse (the latter in tenths of a millimeter).

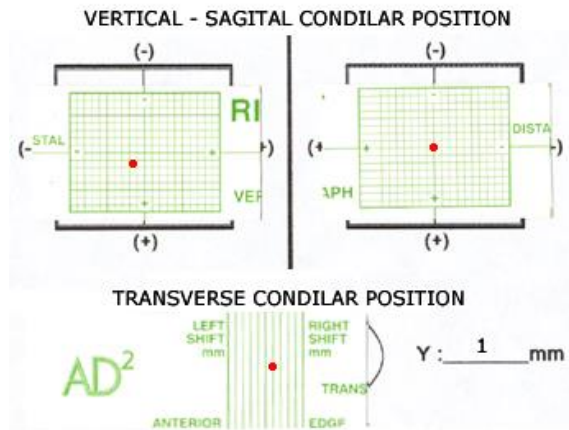


Figure 4. MCD graphs.

Figure 5 shows the MCD prepared for condylar position recording. Observe how the casts are in CO or MIP and the graphs have been placed correctly. All that is left to do is record the distraction with the articulating paper (usually red).



Figure 5. MCD with graphs in place.

The following materials are necessary to use the MCD (Fig.6):

1. Casts mounted on the articulator
2. CO bite recording
3. MCD instrument
4. MCD recording graphs
5. MCD data sheet
6. Red articulating paper
7. Scapel
8. 0.5 HB black pencil

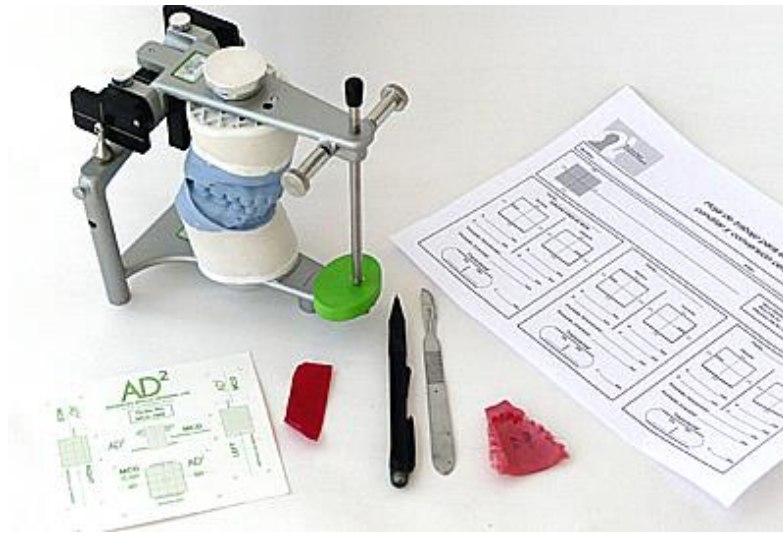
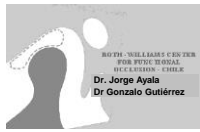


Figure 6. Materials used for the MCD recording

The information obtained from the articulator recordings is registered on a “MCD Datasheet” (Fig.7). It contains other information but for the MCD only use areas 1 and 2.



Condylar Position Recording and Cephalometric Conversion Data Sheet

Name: _____		Age: _____																																																
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">CR Pin Height: _____ mm</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">CO Pin Height: _____ mm</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">CR-CO Difference: _____ mm</td> </tr> </table>		CR Pin Height: _____ mm	CO Pin Height: _____ mm	CR-CO Difference: _____ mm																																												
CR Pin Height: _____ mm																																																		
CO Pin Height: _____ mm																																																		
CR-CO Difference: _____ mm																																																		
2																																																		
<p style="text-align: center;">Date: _____</p> <p style="text-align: center;">INITIAL CONDYLAR POSITION</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 5px;"> <p style="margin: 0;">Right (-)</p> </td> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 5px;"> <p style="margin: 0;">Left (-)</p> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">X: _____ mm</td> <td style="padding: 5px;">X: _____ mm</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Z: _____ mm</td> <td style="padding: 5px;">Z: _____ mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 5px;">X Average (horizontal): _____ mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 5px;">Z Average (vertical): _____ mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;"> <p>Transversal</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Left</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Right</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black; width: 50%;"></td> <td style="border-top: 1px solid black; width: 50%;"></td> </tr> </table> <p style="margin: 0;">Y: _____ mm</p> </td> </tr> </table>	<p style="margin: 0;">Right (-)</p>	<p style="margin: 0;">Left (-)</p>	X: _____ mm	X: _____ mm	Z: _____ mm	Z: _____ mm	X Average (horizontal): _____ mm		Z Average (vertical): _____ mm		<p>Transversal</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Left</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Right</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black; width: 50%;"></td> <td style="border-top: 1px solid black; width: 50%;"></td> </tr> </table> <p style="margin: 0;">Y: _____ mm</p>		Left	Right			<p style="text-align: center;">Date: _____</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 5px;"> <p style="margin: 0;">Right (-)</p> </td> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 5px;"> <p style="margin: 0;">Left (-)</p> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">X: _____ mm</td> <td style="padding: 5px;">X: _____ mm</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Z: _____ mm</td> <td style="padding: 5px;">Z: _____ mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 5px;">X Average (horizontal): _____ mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 5px;">Z Average (vertical): _____ mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;"> <p>Transversal</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Left</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Right</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black; width: 50%;"></td> <td style="border-top: 1px solid black; width: 50%;"></td> </tr> </table> <p style="margin: 0;">Y: _____ mm</p> </td> </tr> </table>	<p style="margin: 0;">Right (-)</p>	<p style="margin: 0;">Left (-)</p>	X: _____ mm	X: _____ mm	Z: _____ mm	Z: _____ mm	X Average (horizontal): _____ mm		Z Average (vertical): _____ mm		<p>Transversal</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Left</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Right</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black; width: 50%;"></td> <td style="border-top: 1px solid black; width: 50%;"></td> </tr> </table> <p style="margin: 0;">Y: _____ mm</p>		Left	Right			<p style="text-align: center;">Date: _____</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 5px;"> <p style="margin: 0;">Right (-)</p> </td> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 5px;"> <p style="margin: 0;">Left (-)</p> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">X: _____ mm</td> <td style="padding: 5px;">X: _____ mm</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Z: _____ mm</td> <td style="padding: 5px;">Z: _____ mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 5px;">X Average (horizontal): _____ mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 5px;">Z Average (vertical): _____ mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;"> <p>Transversal</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Left</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Right</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black; width: 50%;"></td> <td style="border-top: 1px solid black; width: 50%;"></td> </tr> </table> <p style="margin: 0;">Y: _____ mm</p> </td> </tr> </table>	<p style="margin: 0;">Right (-)</p>	<p style="margin: 0;">Left (-)</p>	X: _____ mm	X: _____ mm	Z: _____ mm	Z: _____ mm	X Average (horizontal): _____ mm		Z Average (vertical): _____ mm		<p>Transversal</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Left</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Right</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black; width: 50%;"></td> <td style="border-top: 1px solid black; width: 50%;"></td> </tr> </table> <p style="margin: 0;">Y: _____ mm</p>		Left	Right		
<p style="margin: 0;">Right (-)</p>	<p style="margin: 0;">Left (-)</p>																																																	
X: _____ mm	X: _____ mm																																																	
Z: _____ mm	Z: _____ mm																																																	
X Average (horizontal): _____ mm																																																		
Z Average (vertical): _____ mm																																																		
<p>Transversal</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Left</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Right</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black; width: 50%;"></td> <td style="border-top: 1px solid black; width: 50%;"></td> </tr> </table> <p style="margin: 0;">Y: _____ mm</p>		Left	Right																																															
Left	Right																																																	
<p style="margin: 0;">Right (-)</p>	<p style="margin: 0;">Left (-)</p>																																																	
X: _____ mm	X: _____ mm																																																	
Z: _____ mm	Z: _____ mm																																																	
X Average (horizontal): _____ mm																																																		
Z Average (vertical): _____ mm																																																		
<p>Transversal</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Left</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Right</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black; width: 50%;"></td> <td style="border-top: 1px solid black; width: 50%;"></td> </tr> </table> <p style="margin: 0;">Y: _____ mm</p>		Left	Right																																															
Left	Right																																																	
<p style="margin: 0;">Right (-)</p>	<p style="margin: 0;">Left (-)</p>																																																	
X: _____ mm	X: _____ mm																																																	
Z: _____ mm	Z: _____ mm																																																	
X Average (horizontal): _____ mm																																																		
Z Average (vertical): _____ mm																																																		
<p>Transversal</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Left</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Right</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black; width: 50%;"></td> <td style="border-top: 1px solid black; width: 50%;"></td> </tr> </table> <p style="margin: 0;">Y: _____ mm</p>		Left	Right																																															
Left	Right																																																	

Figure 7. Condylar Position Recording Datasheet

Area 1: the MCD graphs seen in Fig.4 are placed in this area after the condylar distraction has been recorded. The data sheet provides for three different MCD recordings.
 Area 2: two lines where the incisal pin height in CR and CO are recorded.

Wax preparation

Before explaining the steps necessary for using the MCD, it is necessary to refer to a very important aspect that is generally underestimated, and that is the way the CO wax bite is prepared before it is used in the MCD recordings.

Removing excess wax from the occlusal and palatal sides is a procedure more complicated than it seems. The main function of the wax is to help obtain a better fit between the upper and lower teeth, without altering the vertical dimension. Therefore, the wax will be correctly prepared when the vertical dimension in CO does not vary when the wax is or is not placed between the casts.

Observe fig.8, where the upper and lower casts are mounted on the MCD, the CO wax is in place.



Figure 8. The wax is correctly adapted when the pin height in CO does not vary, with or without the wax between the teeth.

To measure the vertical dimension in CO, the first step is to firmly hold with one hand the MCD with the casts in CO, and with the other hand, let the incisal pin contact the incisal table. Now read the height marked on the pin. In this example, the value was – 1.0 mm; write it down on the data sheet next to “CO Pin Height”.

If holding the articulator with one hand is too difficult then hold it with both and have someone else loosen the incisal pin.

Next, lift the pin and remove the wax. Measure the vertical dimension in CO, but without the wax. This way the measurements can be compared and if they are different then it is because the wax is interfering with the occlusion. In these cases, take the scapel and remove all excess wax (occlusal, palate, etc.), until the vertical dimension in CO is the same with and without the wax.

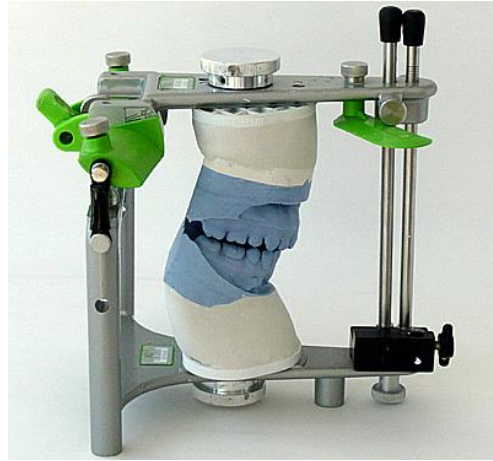
This condition is important for a reliable MCD recording.

All this may give the impression that to save chair and lab time it would be better not to take a CO wax bite and to proceed with MCD recordings of the casts occluding at the best possible fit. This is not recommended since there will be cases when, without the help of the wax, it will be difficult to find a stable occlusion (for example in open bites). This instability is even harder when the casts have to be held to record the condylar position.

Steps for recording the MCD

Step 1

With the casts mounted in CR, let the incisal pin contact the incisal table. Check the pin height and remember that above zero (green line) the value is (+) and below it the value is (-).



Step 2

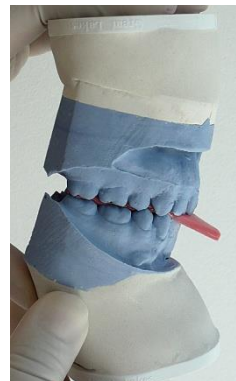
Write down the pin height on the MCD data sheet next to “CR Pin Height”.

In this example the value was +2 mm, which represents the vertical dimension of the casts in CR.

CR Pin Height:	_____	mm
CO Pin Height:	+ 2	mm
CR-CO Difference:	_____	mm

Step 3

Remove the casts from the articulator, place the CO pink wax bite between them, and hold them in your hands. We are trying to determine the best fit between the teeth and at the same time, avoid breaking any teeth.



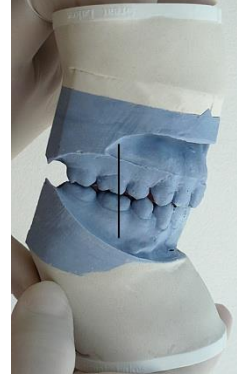
Step 4

Cut out all excess from the wax.



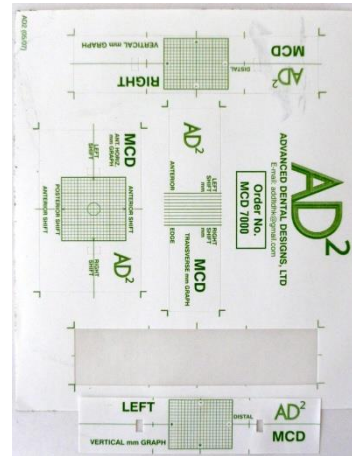
Step 5

Place the wax again between the casts and hold them with one hand. With the other, draw a vertical line with a pencil, passing through the mesial cusp of the upper first molar, on both sides. This line will represent the molar relation in CO.



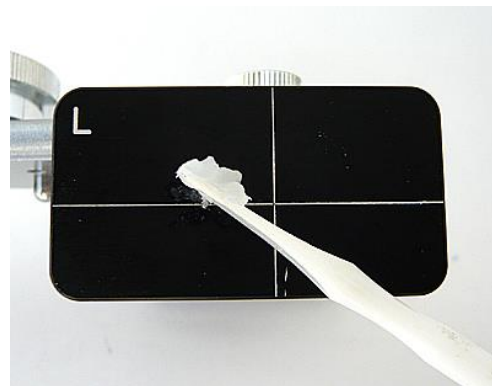
Step 6

Have the millimeter graphs available. The two holes on the sagittal graphs for the condylar side tables will help align the graphs on the lateral recording table.



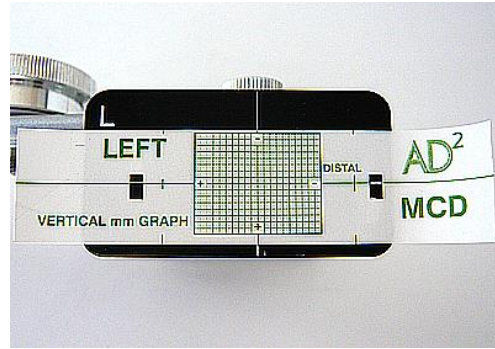
Step 7

Apply some vaseline, or aquaphore or silicone on the recording tables. Wipe off the excess vasiline or aquaphore thoroughly before placing the graphs. The separating medium will prevent the graphs from adhering too strongly to the tables. The horizontal and vertical lines are used to align and center the graphs.



Step 8

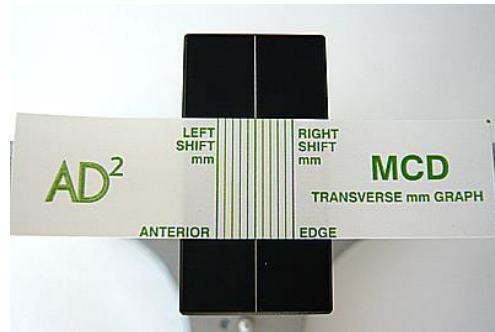
Place and center the graphs superimposed on the vertical and horizontal lines on the recording surface with those on the graphs. Once it is centered, fold and press the ends of the graphs on the side of the tables.



Step 9

Place the graph paper on the transverse recording table, make sure that the word “anterior” on the graph and the initials MCD on the graph will be facing the front of the MCD.

The dark central line of the graph must superimpose on the center line of the MCD recording table.



Step 10

Place the upper and lower casts on the MCD. Invert the upper member of the MCD and put the CO bite on the upper teeth. Carefully place the lower cast with the teeth fitting into the dental indentations. Turn the MCD upright and place on the table. Place gentle pressure directly over the casts to seat the teeth completely into the CO bite. Drop the incisal pin to the incisal guide table. The MCD is stable to touch between the pin and the mounting plate screw. Never touch posterior to the mounting screw - the casts will be displaced from the CO bite.

Record the incisal pin reading. .



Step 11

Confirm the vertical dimension in CO, repeating the previous step, but now without the wax in between. If the height is the same, go to the next step. If not, re-check and cut off any excess wax.

Record the condylar displacement with the CO wax bite in place.



Step 12

If the vertical dimension of the models in CO is the same with or without the wax, write down the value next to “CO Pin Height”.

Generally, this value is less than the “CR Pin Height”, recorded in steps 1 and 2.

In this example, this value was –1 mm. and the difference between CO and CR will be 3 mm.

CR Pin Height:	- 1	mm
CO Pin Height:	+ 2	mm
CR-CO Difference:	3	mm

Step 13

Hold the casts in CO firmly with both hands and ask someone to place articulator paper between the lateral recording table and the condyle on the lower frame.

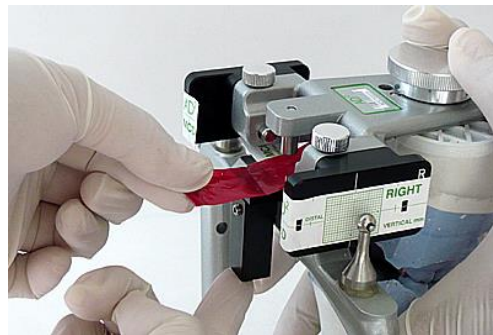
Hold the paper in one hand, and with the other hand, hold the table by the sides and move it 2 or 3 times to record the vertical and sagittal distraction of the condyles on the graph paper.



Step 14

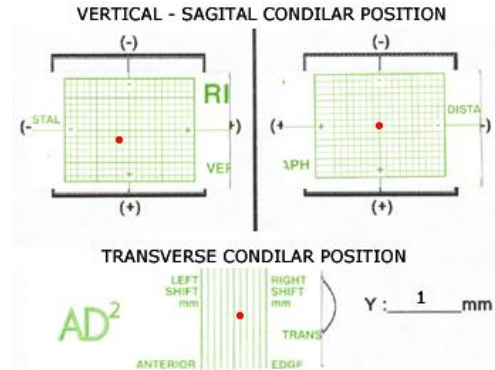
Keep the casts in CO, ask your assistant to place the articulating paper between the center pin and the table that measures transverse displacement.

Your assistant must lift the recording table upwards and mark the graph paper. This will record the direction (right or left) and the amount of displacement of the condyles.



Step 15

Remove the three graph papers and cut them as shown here, and place them on the MCD data sheet. Write down the date these were taken and the values obtained.



Frequent errors when using the MCD

1. Incorrect wax preparation.

The main function of the wax is to serve as a guide to find the best fit in CO between the upper and lower teeth, without increasing the vertical dimension. For this reason, all wax in contact with occlusal grooves, embrassures and soft tissue must be removed.

An exaggerated trim is not recommended since it will lose its adaptation with the teeth and will not be useful as a guiding tool.

Compare the untrimmed wax in figure 9 with the same wax but trimmed in figures 10 and 11.



Figure 9. CO wax before any excess was removed.



Figure 10 & 11. CO wax in position, after having been properly trimmed.

2. Incorrect alignment of the graphs.

Incorrectly aligning the graph (Fig. 12) alters the condyle position being recorded. The mark may even be above CR on the graph.

This mistake is often seen in those who are just learning how to use the MCD. In time and with more experience, this mistake can be easily controlled.

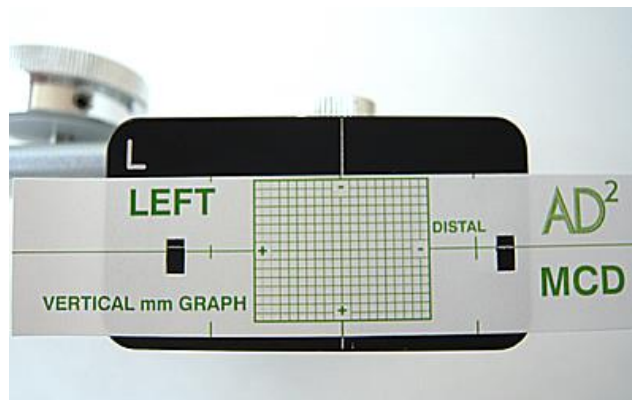


Figure 12 Incorrect alignment of the graph paper.

MCD interpretation – General aspects

The MCD recording graphs (Fig.4) have been designed to measure in three dimensions the condylar distraction or displacement in CO with respect to CR.

To adequately interpret the MCD value, it is fundamental to consider other aspects related to mandibular and articular dynamics, as well as some basic dental occlusion concepts (type A,B,C, contacts, etc.).

It is not the objective to analyze this in detail, but to highlight certain aspects related to the interpretation of:

1. The information contained in the design of the recording graphs
2. Direction and degree of condylar displacement

Vertical and sagittal distraction will be considered first and then transverse displacement.

MCD –vertical and sagittal distraction

To understand the information recorded on the graph, one must analyze the graph in detail. For example, figure 13 is a zoom of the right condyle recording graph. The center of the graph is CR and the red dot made by the articulating paper represents the position of the condyle in CO.

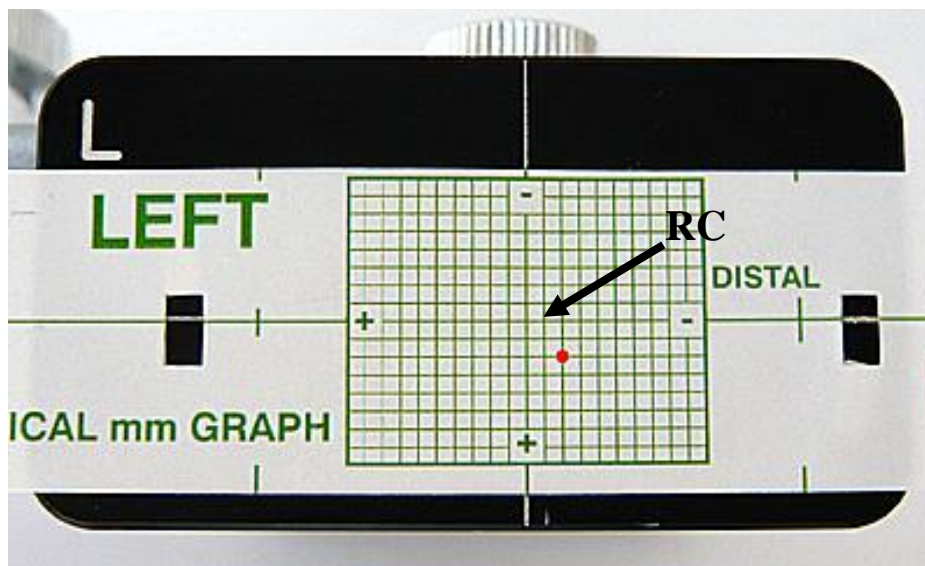


Figure 13: MCD graph of the left condyle.

Each square of the graph represents 1 mm. and the four signs: two (+) and two (-), indicate the distraction direction of the condyle with respects to CR.

The (+) sign always means there is a mesial and/or inferior movement of the condyle and the (-) sign indicates a distal and/or upper movement. The quadrant where the red dot is indicates the direction of condylar distraction.

It is important to note that from an anatomic point of view, a superior distraction of the condyle with respects to CR (red dot above CR) is not possible. Do not forget that CR is the upper most position in the glenoid fossa so the condyle cannot go any further. Sometimes the CO recording may mark above the CR reference point. This recording may be the result of a lab technique error or a mistake in recording CO and CR. The exception to this is when the first contact in CR is on an anterior tooth such as a Class III case. The CO will mark above the CR because in CR the posterior teeth are apart but in CO the teeth are in contact.

The downward distraction is the most frequently observed (Wood, Crawford, Roth, Dawson). In more than 90% of the cases, the MCD shows a vertical distraction of the condyles in relation to CR. A large percent of the distractions are down and back. About (8%) are straight down.

The vertical distraction component is much greater than the horizontal one. There is an anatomical reason since CR is the upper most, anterior and medial position of the condyle in the fossa which makes it very difficult, if not impossible (due to the glenoid fossa's shape), to move mesially or distally, without having to descend first. This explains why vertical distraction is greater than the sagittal one.

Another aspect observed when comparing MCD records in both TMJ's, is the relationship that exists between dental occlusion and condylar distraction. This becomes apparent when the occlusion of the CR mounted casts is evaluated and the first contact is marked. The largest condylar distraction is on the side of the first contact. The fact that a premature dental contact prevents proper condylar seating, once more confirms the enormous importance occlusion has as an etiological factor in TMJ signs and symptoms.

MCD – transverse distraction

The transverse table shown below (Fig. 14), with its graph paper measures the transverse displacement of the condyles in CO.

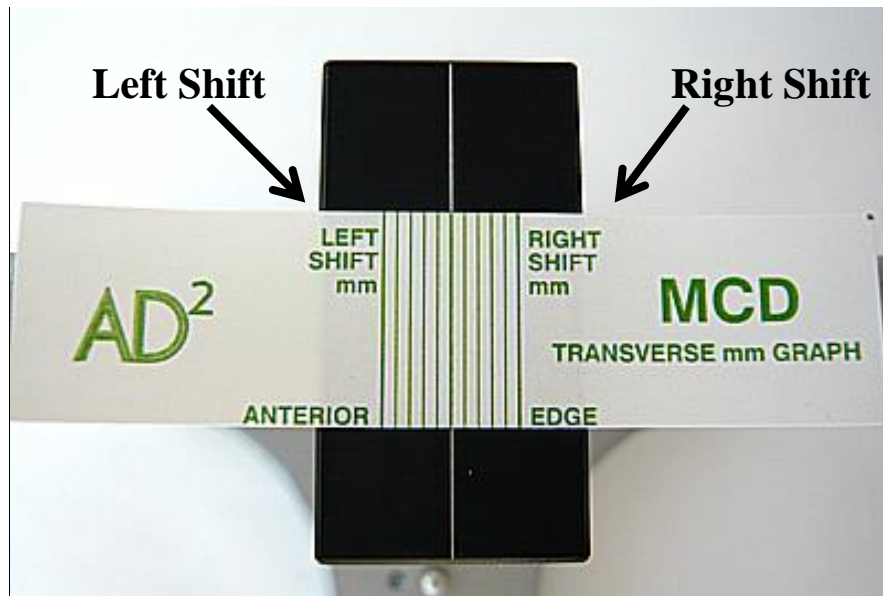


Figure 14. MCD and graph paper for transverse displacement recording.

Make sure the graph paper is placed correctly (see step 9). Note on the right side of the graph is printed “LEFT SHIFT mm.” and on the left side the words “RIGHT SHIFT mm.” are printed.

Why is it that on the right side of the graph it records the left displacement?

On the AD2 articulator, the upper member moves, while the lower one is static. The upper member is the one that can move laterally. The articulator movements are made by the upper member (maxilla) and not by the lower member (mandible). Imagine a patient that due to a dental interference or premature contact, presents a mandible that accommodates to the left in order to reach maximum intercuspation. This desire for MIC can generate a transverse displacement of the condyles that could produce clinical symptoms. When measuring this patient’s transverse displacement on the MCD the red mark will be on the right side of the graph paper to show the jaw (mandible) movement. The mark is on the right side where it is printed on the graph “LEFT SHIFT”, which is what is really happening in the patient’s mouth. The patient’s mandible moves, but the top of the articulator moves.

Final considerations

The coincidence between CO and CR is an ideal treatment objective. This is very difficult to achieve by orthodontic and/or surgical means. For Roth and Williams, a vertical or sagittal distraction of up to 1 mm., measured with the condylar position recording, are acceptable. This is probably in the adaptive range of most patients. Transverse measurements should not be greater than 0.3 mm. These observations indicate that the greater the displacement, the greater the incidence of joint problems.



Advanced Dental Designs, Inc.
22640 Goldencrest Drive, #106
Moreno Valley, CA 92553 - EE. UU.
Estados Unidos y Canadá: 800.232.2849
Internacional: +001 951.579.4535
www.ad2usa.com

MedEnvoy Global B.V.
Prinses Margrietplantsoen 33 - #123
2595 AM The Hague The Netherlands



REGISTRO DE LA POSICION CONDILAR (M.C.D.)

Dr. Jorge Ayala Puente, DDS*
Dr. Gonzalo Gutiérrez Álvarez, DDS*
Dr. José Miguel Obach M., DDS

Edited: Dr. Robert E. Williams

Registro de la Posición Condilar

Una de las cosas que más llama la atención al clínico que recién se inicia en los procedimientos de montaje de modelos en Relación Céntrica (RC), es la enorme frecuencia con que se presentan discrepancias entre Oclusión Céntrica (OC) y RC.

Prácticamente en el 100% de los modelos articulados en RC se observa esta situación. Debido a esto último, es lógico que el Ortodoncista se cuestione el por qué esta discrepancia entre la oclusión que observamos usualmente en la boca de nuestro paciente y la que nos muestra el articulador.

Roth, en un afán por reforzar aún más el concepto que está por detrás del uso del articulador, nos dice que “dado que el articulador no tiene una neuromusculatura que le permita evitar las interferencias cuspídeas, el montaje en RC nos mostrará la verdadera oclusión del paciente”.

Lo que sucede, es que la mandíbula se acomoda desde su posición de RC buscando el mejor calce interdentario, con el propósito de evitar las interferencias dentarias existentes, generalmente a nivel de las piezas dentarias más posteriores.

A este cambio de posición mandibular se le conoce como “deslizamiento en céntrica”, y representa la discrepancia entre RC y OC.

Lo importante, será evaluar la magnitud de dicha discrepancia, y para ello emplearemos el método del MCD (Measures Condilar Displacement) que describiremos más adelante.

Estudios clínicos han determinado que la magnitud de esta discrepancia es mínima para la gran mayoría de los pacientes (85%), no trascendente, en donde por lo general existe una adaptación del sistema estomatognático, sin caer en patología. Sin embargo, el 15% restante presenta discrepancias cuya magnitud es lo suficiente como para modificar el diagnóstico y plan de tratamiento efectuado desde la posición de OC.

Entonces, cabe preguntarse si se justifica realmente registrar la RC y la posición condilar (MCD) en todos nuestros pacientes ?

El problema radica en que no hay forma de poder anticipar con seguridad que paciente tendrá una discrepancia importante y cual no. Sabemos que podemos sospechar de los pacientes difíciles de manipular, dólícofaciales, etc. pero la única manera segura es medir esta discrepancia con modelos montados apropiadamente en RC, y para ello deberemos montar el 100% de los casos y registrar en todos ellos la posición condilar en OC a través del MCD.

Método para el registro de la posición condilar

Para medir la discrepancia entre OC y RC en los tres sentidos del espacio, el articulador AD2 emplea el MCD, que es un elemento de diagnóstico diseñado exclusivamente para registrar y medir la posición de los cóndilos en OC en los tres sentidos del espacio. (Fig.1).

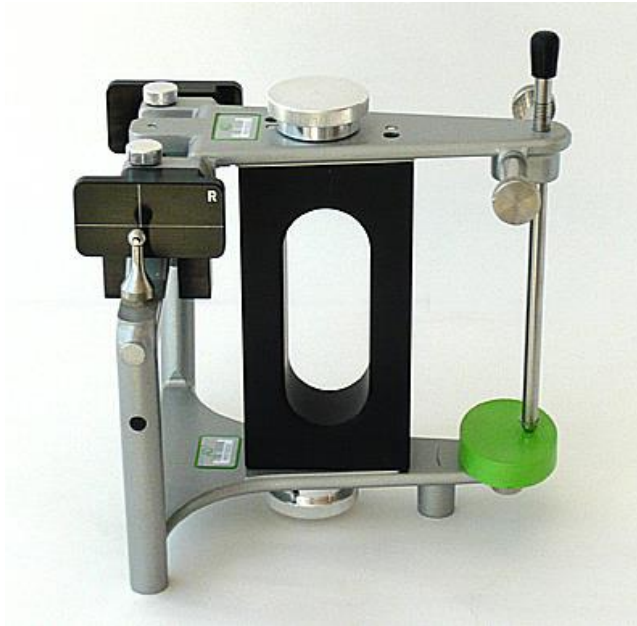


Fig.1. MCD

El MCD tiene 3 mesas independientes para el registro de la posición condilar : 2 mesas laterales (1 a cada lado de la rama superior) y 1 mesa central (ubicada en el centro de la rama inferior) (Fig. 2 y 3)

Con las mesas laterales, es posible medir la distracción condilar en sentido sagital y vertical, mientras que con la mesa central es posible medir la distracción transversal.

Las mesas de registro tienen líneas guías que permiten la correcta ubicación de los adhesivos de registro, sobre los cuales se mide la distracción condilar con la ayuda de papel articular fino.

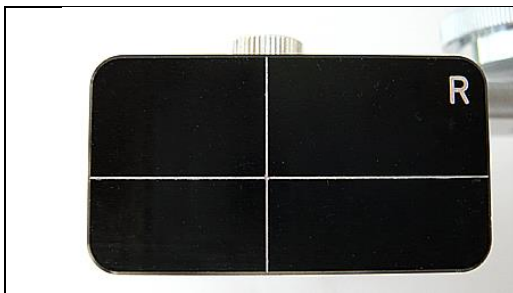


Fig. 2. Mesa de registro lateral



Fig. 3. Mesa de registro transversal.

A través de un sistema de adhesivos milimetrados, que se pegan en las tres mesas de registro del MCD, es posible hacer una medición milimétrica de la posición o distracción que experimenta el cóndilo en el momento en que los dientes están en máxima intercuspidad (Fig. 4). En otras palabras, los adhesivos permiten medir la discrepancia entre la posición de RC y OC en los 3 sentidos del espacio : sagital, vertical y transversal (esta última con mediciones en décimas de milímetro).

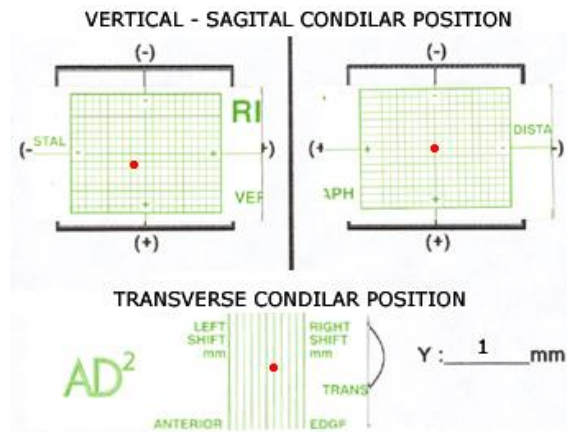


Fig. 4. Sistema de adhesivos del MCD

En la figura 5 podemos observar el MCD preparado para el registro de la posición condilar. Observe que los modelos están en OC o MIC y los adhesivos están ubicados correctamente. Sólo falta registrar con papel articular fino la posición condilar.

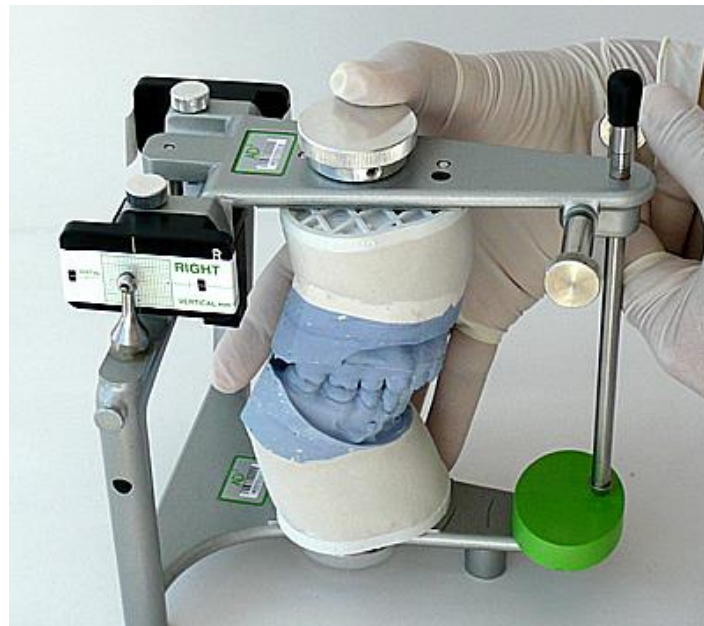


Fig. 5. MCD con adhesivos en posición.

Para el registro de la posición condilar serán necesarios los siguientes materiales (Fig.6) :

1. Modelos montados en articulador
2. Registro de mordida en OC
3. MCD
4. Adhesivos de registro de MCD
5. Hoja de trabajo
6. Papel articular fino
7. Bisturí
8. Lápiz portaminas 0.5 HB color negro

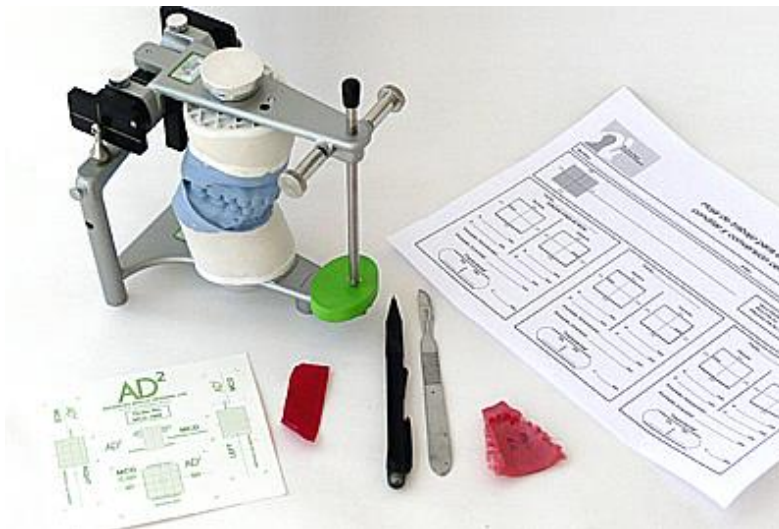


Fig. 6. Materiales empleados para el registro de la posición condilar

La información obtenida de los diferentes registros de posición condilar irá a una hoja llamada “Hoja de Trabajo” (Fig.7). Esta, contiene mucha información, pero para los efectos del MCD, solo utilizaremos algunas de sus áreas, las que denominaremos área 1 y área 2.

Hoja de trabajo para el registro de posición condilar y conversión cefalometrica

Nombre: _____ Edad: _____

Altura PIN RC: _____ mm
 Altura PIN OC: _____ mm
 Diferencia PIN RC-OC: _____ mm

Fecha: _____

POSICION CONDILAR INICIAL

Area 1 (Left):
 Derecha (-) | Izquierda (-)
 Distal (+) | Distal (-)
 X: _____ mm | X: _____ mm
 Z: _____ mm | Z: _____ mm
 Promedio X(horizontal): _____ mm
 Promedio Z(vertical): _____ mm
Transversal
 Izq | Der | Y: _____ mm

Area 1 (Middle):
 Derecha (-) | Izquierda (-)
 Distal (+) | Distal (-)
 X: _____ mm | X: _____ mm
 Z: _____ mm | Z: _____ mm
 Promedio X(horizontal): _____ mm
 Promedio Z(vertical): _____ mm
Transversal
 Izq | Der | Y: _____ mm

Area 1 (Right):
 Derecha (-) | Izquierda (-)
 Distal (+) | Distal (-)
 X: _____ mm | X: _____ mm
 Z: _____ mm | Z: _____ mm
 Promedio X(horizontal): _____ mm
 Promedio Z(vertical): _____ mm
Transversal
 Izq | Der | Y: _____ mm

Fig.7. Hoja de trabajo para el registro de la posición condilar.

Area 1 : en ella se pegan los adhesivos mostrados en la figura 4, después de registrar la distracción condilar respectiva. Observe que esta área se repite 3 veces, y la finalidad de ello es monitorear a través del tiempo los distintos registros de posición condilar.

Area 2 : corresponde a 2 líneas destinadas a registrar la altura del pin incisal, tanto en RC como en OC.

Desgaste de la cera

Antes de explicar los pasos necesarios para hacer un MCD, nos gustaría referirnos a un aspecto muy importante, que generalmente tiende a ser subestimado. Nos referimos a la manera como debe prepararse la cera del registro de OC, para que quede apta para la toma del MCD.

Desgastar con bisturí los excesos de cera por oclusal y palatino, es un procedimiento un poco más complejo de lo que parece. La función principal de la cera es ayudar a obtener el mejor calce entre las piezas dentarias superiores e inferiores, pero sin alterar la dimensión vertical, por lo tanto, la cera estará correctamente desgastada cuando la dimensión vertical en OC no varía, estando o no la cera interpuesta entre los modelos.

Para explicar mejor esta última afirmación, observe la figura 8, donde podemos ver los modelos superior e inferior unidos a las respectivas ramas, con el registro de OC interpuesto .



Fig. 8. La cera estará correctamente desgastada cuando la altura del pin en OC no varía, estando o no la cera interpuesta entre los modelos.

Para medir la dimensión vertical en OC, el primer paso será sostener el articulador con los modelos en OC, en posición firme, ojalá con una sola mano, para luego con la mano libre dejar caer el pin incisal hasta que contacte con la mesa incisal. A continuación, lea la altura que marca el pin. En este ejemplo, el valor es de -1.0 mm., y anótela en la hoja de trabajo, en el sector donde dice “Altura del Pin en OC”.

Si le resulta muy incómodo sostener los modelos con una sola mano, entonces hágalo con ambas manos, y solicite a otra persona que le ayude a soltar el pin incisal.

A continuación, levante el pin y retire la cera. Luego vuelva a medir la dimensión vertical en OC, pero sin la cera interpuesta. La idea es comparar ambas mediciones, ya que la dimensión vertical debe ser la misma con o sin la cera. De detectarse alturas distintas,

generalmente esto se deberá a que la cera roja se interpone en exceso entre las piezas dentarias, aumentando la dimensión vertical. En estos casos, tome un bisturí y desgaste todos los excesos de cera (oclusales, palatinos, etc), hasta lograr que la dimensión vertical en OC sea la misma con o sin la cera interpuesta.

Esta condición es fundamental para la confiabilidad del MCD.

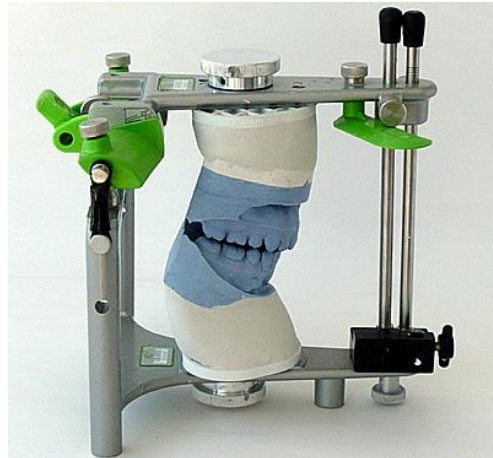
Pudiera pensarse que para ahorrar tiempo clínico y de laboratorio, sería mejor no hacer el registro de OC y realizar el MCD haciendo calzar los modelos lo mejor posible. Esto no es recomendable, ya que habrán casos en que sin la ayuda de la cera, será difícil encontrar una oclusión estable entre el arco dentario superior e inferior (por ejemplo, en mordidas abiertas). Esta inestabilidad se hace aún más difícil de manejar al momento de sujetar los modelos para registrar la posición condilar

Sin embargo, no siempre será imprescindible utilizar el registro de OC para el MCD. En aquellos pacientes cuya oclusión presenta una MIC muy estable, el uso de las ceras podrá obviarse.

Pasos para registrar un API

Paso 1

Con los modelos montados en RC, deje caer el pin o púa incisal hasta que contacte con la mesa incisal. A continuación lea la altura que marca el pin, recordando que los valores sobre la marca cero tendrán signo (+) y los que estén bajo ella serán (-).



Paso 2

Tome la hoja de trabajo y anote el valor de la altura del pin en la zona correspondiente a “Altura del Pin en RC”.

En nuestro ejemplo, este valor es de + 2 mm. , y representa la dimensión vertical de los modelos en RC.

Altura PIN RC:	<u> + 2 </u> mm
Altura PIN OC:	<u> </u> mm
Diferencia PIN RC-OC:	<u> </u> mm

Paso 3

Retire los modelos del articulador y sosténgalos en las manos, interponiendo entre ellos - sin hacer presión excesiva - el registro de OC (cera roja) La idea es definir el mejor calce entre las piezas dentarias superiores e inferiores, y al mismo tiempo evitar una fractura de los dientes de yeso.



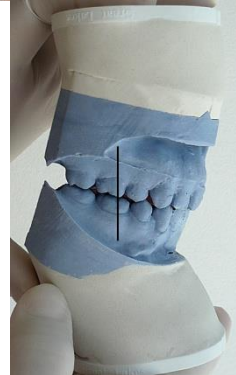
Paso 4

Recorte con bisturí los excesos de cera.



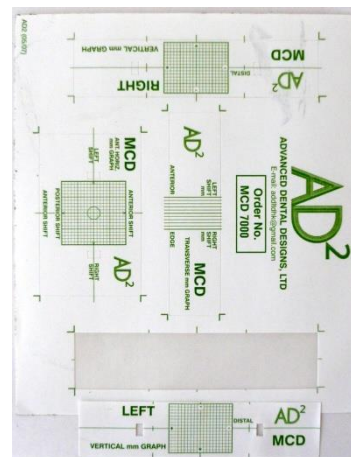
Paso 5

Vuelva a colocar la cera (ya recortada) entre los modelos y sosténgalos con una mano. Con la otra mano, haga una raya vertical con lápiz mina a nivel de los primeros molares de ambos lados, que representará la relación molar en OC.



Paso 6

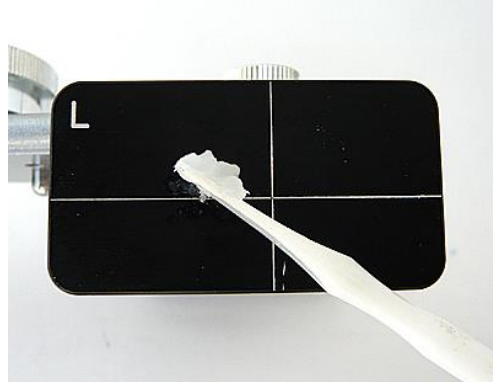
A continuación, proceda a pegar los adhesivos milimetrados correspondientes a la distracción vertical y sagital. Observe que al desprender el adhesivo de su base aparecen 2 agujeros, los que servirán para centrar el adhesivo sobre la mesa de registro lateral.



Paso 7

Distribuya un poco de vaselina o de silicona sobre la superficie de la mesa de registro lateral, para evitar que el adhesivo se pegue demasiado.

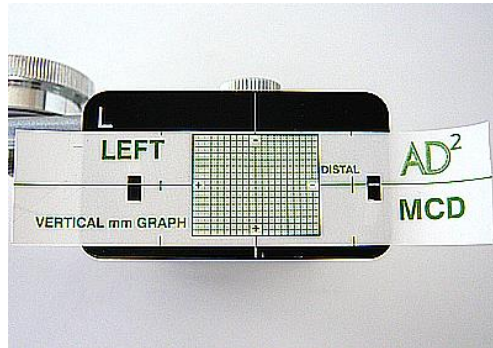
Las líneas vertical y horizontal se emplean para centrar los adhesivos.



Paso 8

Coloque y centre el adhesivo (con la ayuda de los dos agujeros), haciendo coincidir las líneas verticales y horizontales presentes en la mesa de registro y en el adhesivo, especialmente diseñadas para ello.

Una vez hecho esto, doble y pegue los extremos del adhesivo hacia los costados.

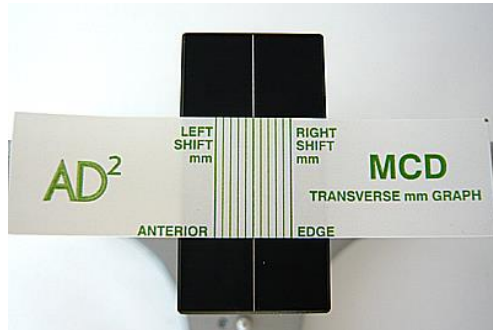


Paso 9

Luego, tome la mesa de registro transversal y pegue el adhesivo correspondiente.

Para esto, cuide que la palabra “anterior” del adhesivo efectivamente quede hacia adelante en dirección a los dientes.

Además, la línea central más oscura del adhesivo debe quedar superpuesta sobre la línea vertical de la mesa de registro.



Paso 10

Coloque los modelos superior e inferior en sus respectivas ramas, y ubíquelos en OC, con la ayuda de la cera roja.

Sosténgalos firmemente con una mano y con la otra deje caer el pin incisal hasta contactar con la mesa incisal.

Observe el valor obtenido.



Paso 11

Confirme la dimensión vertical en OC, repitiendo el paso anterior, pero ahora sin la cera interpuesta. Si la altura es la misma, proceda con el paso siguiente. Si es diferente, chequee y desgaste la cera.



Paso 12

Si la dimensión vertical de los modelos en OC es la misma con o sin la cera, anote el valor en la hoja de trabajo, en la parte que dice “Altura Pin OC”.

Altura PIN RC:	- 1	mm
Altura PIN OC:	+2	mm
Diferencia PIN RC-OC:	3	mm

Generalmente, este valor es menor al valor de “Altura Pin RC”, registrado en los pasos 1 y 2. En nuestro ejemplo, este valor es de – 1 mm y la diferencia vertical entre OC y RC será de 3 mm.

Paso 13

Sostenga firmemente los modelos en OC con ambas manos, y solicite a alguien que coloque papel articular fino entre el la mesa de registro y el cóndilo de la rama inferior. El ayudante deberá sostener el papel articular con una mano, y con la otra tomar el dispositivo por los costados y moverlo en dirección al cóndilo, 2 o 3 veces, con el fin de registrar en el adhesivo el desplazamiento sagital y vertical.



Paso 14

Manteniendo los modelos en OC, pídale a su ayudante que interponga papel articular entre el extremo inferior la mesa de registro transversal y la rama superior.

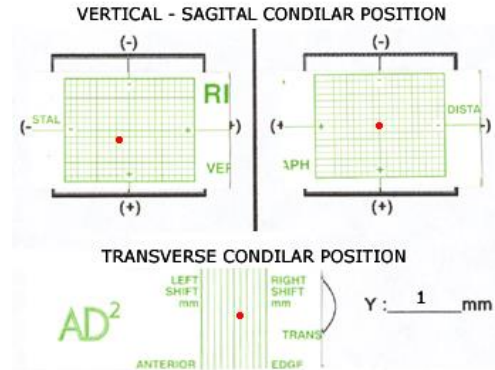
Sin soltar los modelos, su ayudante deberá levantar la mesa de registro, hasta marcar sobre el adhesivo la magnitud y dirección del desplazamiento transversal que sufren los cóndilos.



Paso 15

Retire los tres adhesivos de sus respectivas mesas de registro y recorte con una tijera sus extremos, para luego pegarlos en la hoja de trabajo, en el espacio correspondiente.

Anote además la fecha del registro y el valor de las distracciones.



Errores más frecuentes al hacer un MCD

1.- Desgaste incorrecto de la cera

La principal función de la cera es servir de guía para encontrar el mejor calce entre las piezas dentarias superiores e inferiores, pero sin aumentar la dimensión vertical. Por esta razón, debe recortarse con bisturí toda la cera que se introduce en surcos oclusales, troneras o que contacte con tejido blando.

Por el contrario, el recorte exagerado de la cera tampoco es recomendable, ya que esta perderá su adaptación a las piezas dentarias y en consecuencia, dejará de ser útil como elemento guía.

En la figura 9 podemos observar una cera antes del desgaste, y en las figuras 10 y 11, se observa la misma cera, una vez recortada, ubicada sobre los modelos superior e inferior.



Fig. 9. Registro de OC antes del desgaste con bisturí.



Fig. 10 y 11. Registro de OC ubicado en posición, luego de haber sido correctamente desgastado.

2.- Alineación incorrecta del adhesivo y/ o de la mesa de registro

El alinear equivocadamente el adhesivo (Fig. 12) altera el registro de la posición condilea, pudiendo incluso aparecer la marca del papel articular por encima de RC.

Este error se observa con frecuencia en aquellos profesionales que recién se inician en el tema del registro de la posición condilar. Con el tiempo, a medida que se va adquiriendo experiencia, esto se controla fácilmente.

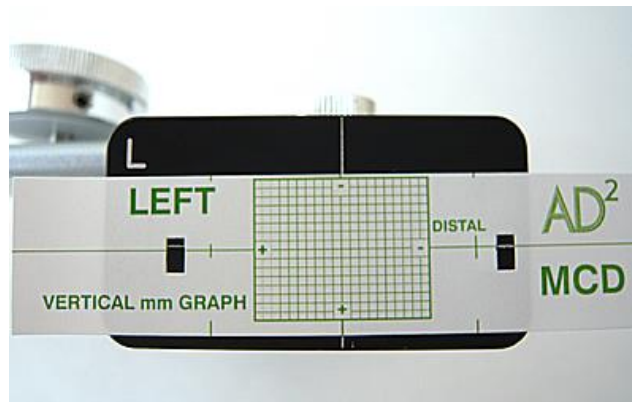


Fig. 12 Alineación incorrecta del adhesivo

Interpretación del MCD – Aspectos generales

Como mencionáramos previamente, los adhesivos de registro de MCD (Fig.4) han sido diseñados para medir la distracción o desplazamiento del cóndilo con respecto a RC, en los tres sentidos del espacio.

Sin embargo, para interpretar adecuadamente el registro de MCD, es fundamental considerar además otros aspectos relacionados con la dinámica mandibular, la dinámica articular, así como también algunos conceptos básicos de oclusión dentaria (contactos tipo A,B,C, etc.)

No es nuestro objetivo analizar en detalle los puntos antes mencionados. Únicamente nos gustaría resaltar ciertos aspectos generales relacionados con la interpretación de :

- 1.- la información contenida en el diseño del adhesivo de registro
- 2.- dirección y magnitud del desplazamiento condilar

Nos referiremos en primer lugar a la distracción vertical y sagital, luego a la transversal.

MCD – distracción vertical y sagital

Para comprender adecuadamente toda la información contenida en este adhesivo, es necesario analizar detalladamente su diseño gráfico, ya que cada uno de los elementos que lo conforman tiene un significado propio. Por ejemplo, en la figura 13 se observa un acercamiento del adhesivo usado para el cóndilo del lado derecho (Right). El centro del adhesivo corresponde a RC, y la marca del papel articular (roja) representa la posición del cóndilo en OC.

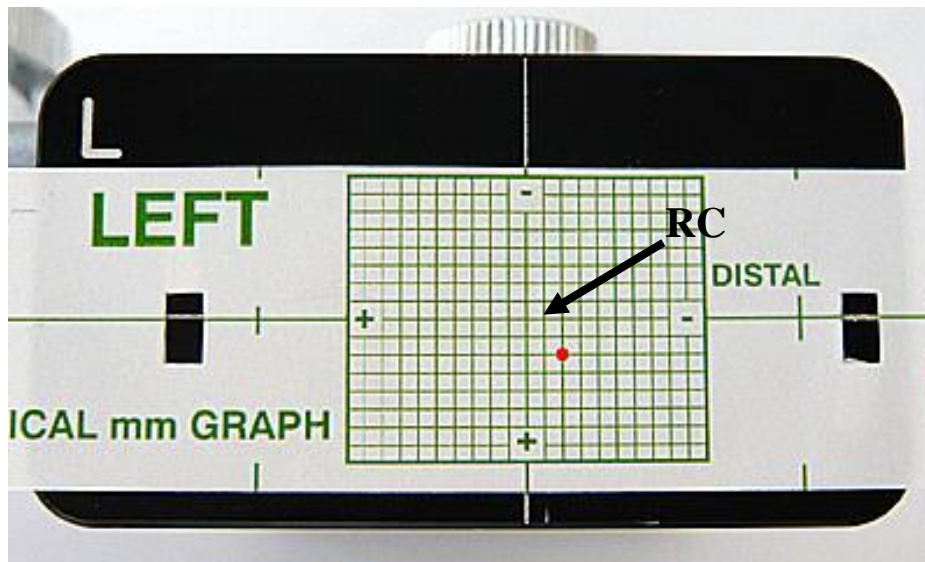


Fig. 13 Adhesivo de MCD del cóndilo del lado izquierdo.

Cada cuadrado del cuadrículado o grilla representa 1mm y los cuatro signos: dos (+) y dos (-), presentes en los bordes del cuadrículado indican la dirección del desplazamiento condilar con respecto a RC.

El signo (+) siempre va a indicar un movimiento mesial y/o inferior del cóndilo, y el signo (-), como es de suponer, indica un movimiento distal y/o superior. Por lo tanto, para determinar la dirección del desplazamiento bastará con observar en que cuadrante del adhesivo está la marca del papel articular.

En relación a la dirección y magnitud del desplazamiento condilar, creemos importante hacer algunos alcances. Con respecto a la dirección, nos gustaría destacar el hecho que desde el punto de vista anatómico, la distracción superior del cóndilo con respecto a RC no puede ser posible. Recordemos que por definición, la RC representa la posición más superior del cóndilo en la cavidad glenoidea, por lo tanto, es una posición bordeante y límite que impide que el cóndilo suba aun más. A pesar de esto, aunque poco frecuente, a veces la lectura del MCD nos muestra una marca por encima de RC. Esta supuesta distracción superior del cóndilo, debe interpretarse como un error de laboratorio al momento de montar los modelos, o al realizar el registro de OC y/o de RC. Una vez detectado y corregido el origen del problema, se debe repetir el MCD.

La distracción inferior es la más frecuente de observar (Wood, Crawford, Roth, Dawson). En más del 90% de los casos, la lectura del MCD muestra un cóndilo distraído hacia abajo en relación a RC. De estas, según Wood el 63% son en sentido posteroinferior (Fig. 13), le sigue en frecuencia la anteroinferior y finalmente la recta inferior (8%).

Con respecto a la magnitud de la distracción, hemos podido constatar en forma repetitiva que el componente vertical del desplazamiento condilar, generalmente es mucho mayor que el componente horizontal. Nuevamente, esto tiene una explicación anatómica ya que siendo la RC la posición más superior, anterior y medial del cóndilo en la fosa, es muy difícil o imposible (por la forma de la cavidad glenoidea) que el cóndilo se desplace hacia mesial o distal, sin antes tener que descender. Esto explica el porqué la distracción vertical supera a la sagital.

En síntesis, podremos decir que el cóndilo desde RC se puede distraer primero hacia abajo y luego hacia mesial o distal, pero nunca hacia arriba por sobre RC.

Otro aspecto que hemos observado al comparar los registros de MCD de ambas ATMs, es la relación existente entre oclusión dentaria y distracción condílea. Esta queda en evidencia al analizar en un articulador la oclusión de los modelos montados en RC, ya que al mismo lado en que se produce el primer contacto dentario se presenta la mayor distracción condílea. El hecho de que un contacto prematuro impida el completo asentamiento condilar, no hace más que confirmar la enorme importancia de la oclusión como un factor etiológico de signos y síntomas de ATM.

MCD – distracción transversal

En relación al MCD transversal, ya hemos mencionado que este dispositivo junto a su adhesivo respectivo, permiten medir la dirección y la magnitud del desplazamiento transversal de los cóndilos, al momento de la MIC dentaria. También en este caso consideramos importante analizar el diseño del adhesivo (Fig. 14), con el fin de hacer más fácil la comprensión de lo que este desea expresar.

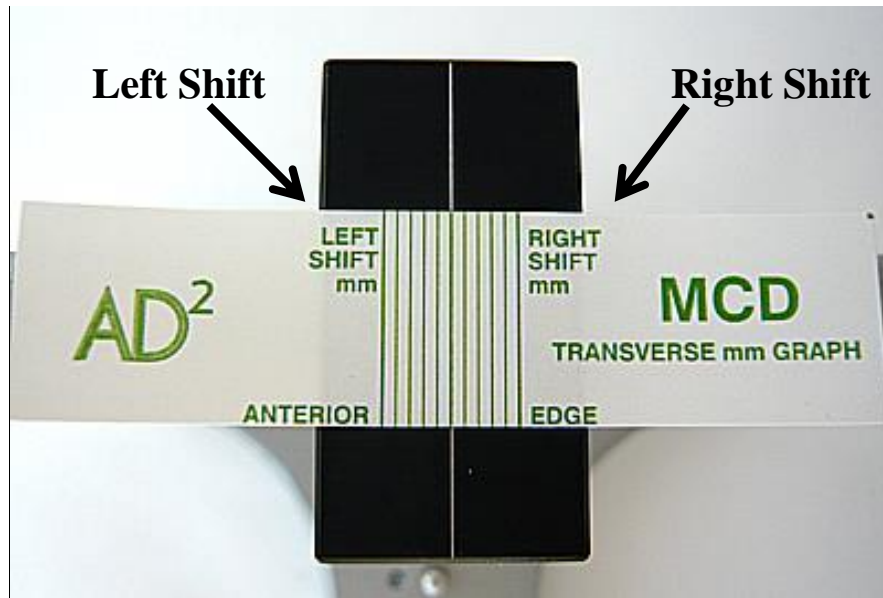


Fig. 14. MCD y adhesivo para el registro de la distracción transversal.

Una vez instalada la mesa de registro en el centro de la rama inferior, lo primero será chequear que el adhesivo este correctamente pegado (ver paso 9). Verificado esto, observe que hacia el lado derecho del adhesivo se puede leer “LEFT SHIFT mm”, que en español significa desviación hacia la izquierda, mientras que al lado izquierdo se lee “RIGHT SHIFT mm” que representa una desviación hacia la derecha.

¿ Porque al lado derecho del adhesivo se lee y registra la distracción condilar hacia la izquierda?

Recuerde que en el articulador AD2, la rama superior es móvil mientras que la rama inferior es fija, por lo tanto, es el maxilar superior el que se desplaza lateralmente. Es decir, funciona al revés de lo que sucede en un paciente en donde obviamente es la mandíbula con sus cóndilos, la que se moviliza en las diferentes direcciones. Por ejemplo, imaginemos un paciente que debido a una interferencia dentaria o contacto prematuro, presenta un acomodo mandibular hacia la izquierda, que se detiene al momento en que se logra el mejor calce entre las piezas dentarias superiores e inferiores. Esta búsqueda hacia la MIC puede generar una distracción transversal de los cóndilos, que en ocasiones según su magnitud, puede llegar a producir sintomatología clínica. Al medir el MCD transversal del paciente puesto como ejemplo, veremos que la rama superior del articulador se desplaza hacia la derecha para reflejar el movimiento mandibular. Obviamente, la marca del papel articular

quedará registrada a ese mismo lado, que es donde está escrito “LEFT SHIFT”, que es en definitiva lo que realmente ocurre en la boca del paciente.

Consideraciones finales

La coincidencia de OC y RC es un objetivo ideal de tratamiento. No obstante, esto es muy difícil de conseguir por medios ortodóncicos y/o quirúrgicos. Para Roth y Williams, una distracción vertical o sagital de hasta 1mm, medidas mediante el registro de la posición condilar, son aceptables. En sentido transversal, esta no debería sobrepasar los 0.3 mm. Sus observaciones parecen indicar que distracciones de mayor magnitud aumentan la incidencia de problemas articulares.



Advanced Dental Designs, Inc.
22640 Goldencrest Drive, #106
Moreno Valley, CA 92553 - EE. UU.
United States & Canada: 800.232.2849
International: +001 951.579.4535
www.ad2usa.com

MedEnvoy Global B.V.
Prinses Margrietplantsoen 33 - #123
2595 AM The Hague The Netherlands



MCD

使用说明

作者:

Dr. Jorge Ayala Puente, DDS*

Dr. Gonzalo Gutiérrez Álvarez, DDS*

Dr. José Miguel Obach M., DDS

编辑: Dr. Robert E. Williams

翻译: 井岩*

校对: 白丁*

*** Roth Williams Center for Functional Occlusion Instructors**

*** 四川大学华西口腔医院正畸科**

髁突的位置发现当把上下颌模型固定在CR位时，CR位和CO位的咬合关系是有差别的。这Roth提出：由于合架不能模拟人体口颌神经肌肉系统的功能，因此不会有合干扰，CR位的模型可以反映病人真正的咬合关系。在神经肌肉的引导下，病人闭口运动时会避开CR位上的合干扰，咬合到CO位上（牙尖交错位）。由此带来的下颌骨位置的变化称作“正中滑动”，这说明存在CO-CR不调。

MCD可以用来测量CO-CR不调的量。临床研究证实，80%的病人CO-CR不调的程度很轻，基本可以通过自身调节得以代偿而不出现症状。但是，仍有20%的病人不调的程度比较严重，因此不能仅依靠CO位的咬合关系进行诊断、制定治疗计划。进一步的研究提示，当通过splint治疗使下颌位置稳定后，这类病人的数量还会增加。

因此，有人会产生这样的疑问：是否需要每一位病人的CO-CR不调量进行评估。现在，还没有一种方法可以提前预测病人是否存在CO-CR严重不调。我们可以猜测下颌运动不协调或者是长面型生长型的患者伴有CO-CR不调的倾向较大。但是唯一准确的方法就是在CR位上固定模型通过MCD进行测量。这也是为什么我们应该寻找每一位患者CR位咬合，并且用MCD记录下CO、CR的位置关系。

寻找关节CO位的方法

测量CO、CR不调量的时候，需要用到AD² 合架和MCD。MCD（髁突移位测量仪）能在三维方向上描记髁突CO位位置（图1），可用于临床诊断。

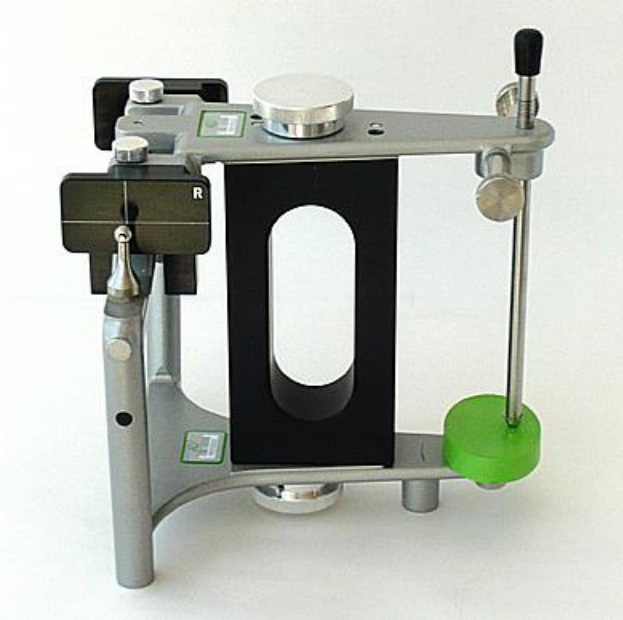


图1. MCD（髁突移位测量仪）

MCD有三个独立的测量记录板：两个位于侧方（分别在MCD上颌体的左右两侧），一个在正中（位于MCD下颌体的中心）（图2、图3）。侧方记录板可以记录髁突矢状向和垂直向的不调，而正中记录板可以测量髁突横向不调。每个记录板上都有指导线，帮助医生把测量纸贴到正确的位置。

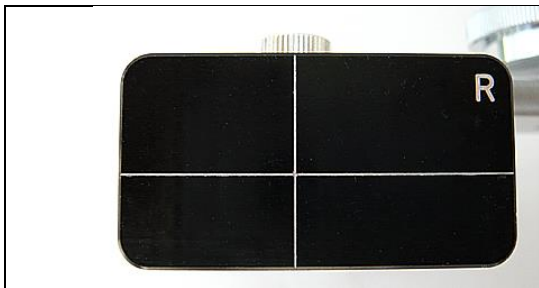


图2. 侧方记录板（右侧）



图3. 正中记录板

测量纸上每个小格为1毫米（横向位置记录纸每格为0.1毫米）。将纸贴在记录板上以后，就可以精确地描记出CO位髁突的位置（图4），并在三维方向上测量CO-CR不调的量。

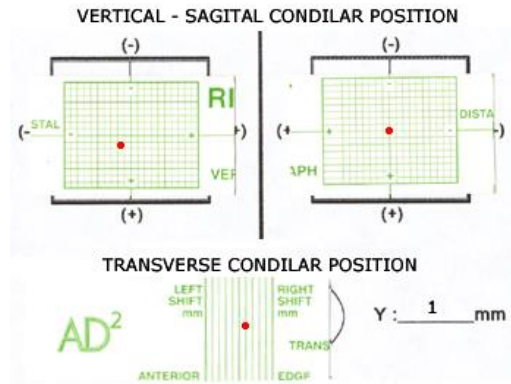


图4. MCD测量纸

图5显示的是使用MCD测量前的准备工作。检查模型是否在CO位上，测量纸位置是否正确。然后就可以用咬合纸（通常使用红色的）进行记录了。

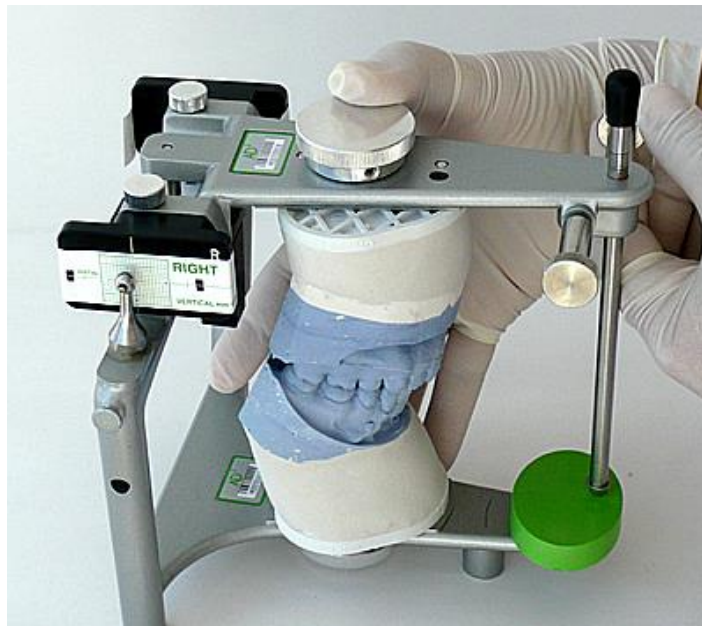


图5. 使用MCD前的准备工作

以下是测量时必备材料（图6）：

1. 上合架后的模型
2. CO位咬合记录蜡片
3. MCD
4. MCD测量纸
5. MCD记录表
6. 红色咬合纸
7. 雕刀
8. 铅笔

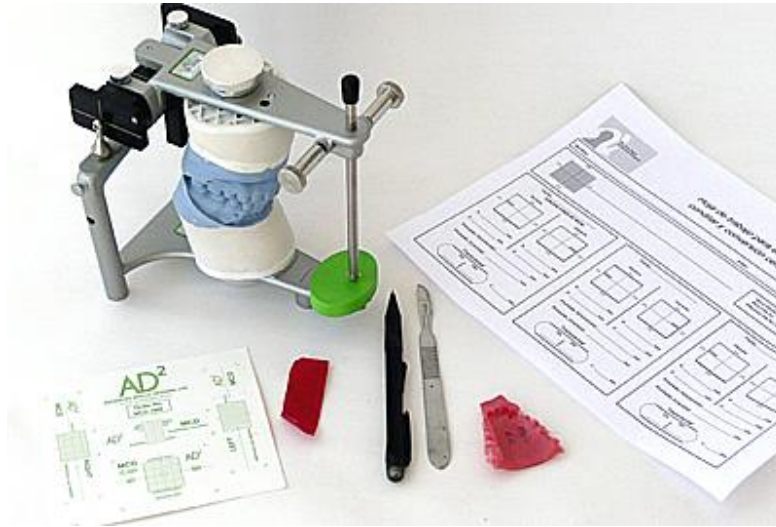
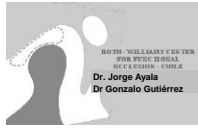


图6. 测量时必备工具和材料

测量后的结果记录在MCD记录表上（图7）。



Condylar Position Recording and Cephalometric Conversion Data Sheet

Name: _____		Age: _____																																				
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> CR Pin Height: _____ CO Pin Height: _____ CR-CO Difference: _____ </div> <div style="background-color: orange; color: white; text-align: center; width: 40px; float: right; font-weight: bold; font-size: 24px;">2</div>																																				
<div style="background-color: orange; color: white; text-align: center; width: 40px; float: left; font-weight: bold; font-size: 24px;">1</div> <div style="clear: both;"></div> <p style="text-align: center;">Date: _____ INITIAL CONDYLAR POSITION</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; border-right: 1px solid black;"> Right (-) </td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> Left (-) </td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;">X: _____ mm</td> <td>X: _____ mm</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;">Z: _____ mm</td> <td>Z: _____ mm</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;">X Average (horizontal): _____ mm</td> <td>X Average (horizontal): _____ mm</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;">Z Average (vertical): _____ mm</td> <td>Z Average (vertical): _____ mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;"> Transversal Y: _____ mm </td> </tr> </table>	Right (-) 	Left (-) 	X: _____ mm	X: _____ mm	Z: _____ mm	Z: _____ mm	X Average (horizontal): _____ mm	X Average (horizontal): _____ mm	Z Average (vertical): _____ mm	Z Average (vertical): _____ mm	Transversal Y: _____ mm		<p style="text-align: center;">Date: _____</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; border-right: 1px solid black;"> Right (-) </td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> Left (-) </td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;">X: _____ mm</td> <td>X: _____ mm</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;">Z: _____ mm</td> <td>Z: _____ mm</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;">X Average (horizontal): _____ mm</td> <td>X Average (horizontal): _____ mm</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;">Z Average (vertical): _____ mm</td> <td>Z Average (vertical): _____ mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;"> Transversal Y: _____ mm </td> </tr> </table>	Right (-) 	Left (-) 	X: _____ mm	X: _____ mm	Z: _____ mm	Z: _____ mm	X Average (horizontal): _____ mm	X Average (horizontal): _____ mm	Z Average (vertical): _____ mm	Z Average (vertical): _____ mm	Transversal Y: _____ mm		<p style="text-align: center;">Date: _____</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; border-right: 1px solid black;"> Right (-) </td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> Left (-) </td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;">X: _____ mm</td> <td>X: _____ mm</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;">Z: _____ mm</td> <td>Z: _____ mm</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;">X Average (horizontal): _____ mm</td> <td>X Average (horizontal): _____ mm</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;">Z Average (vertical): _____ mm</td> <td>Z Average (vertical): _____ mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;"> Transversal Y: _____ mm </td> </tr> </table>	Right (-) 	Left (-) 	X: _____ mm	X: _____ mm	Z: _____ mm	Z: _____ mm	X Average (horizontal): _____ mm	X Average (horizontal): _____ mm	Z Average (vertical): _____ mm	Z Average (vertical): _____ mm	Transversal Y: _____ mm	
Right (-) 	Left (-) 																																					
X: _____ mm	X: _____ mm																																					
Z: _____ mm	Z: _____ mm																																					
X Average (horizontal): _____ mm	X Average (horizontal): _____ mm																																					
Z Average (vertical): _____ mm	Z Average (vertical): _____ mm																																					
Transversal Y: _____ mm																																						
Right (-) 	Left (-) 																																					
X: _____ mm	X: _____ mm																																					
Z: _____ mm	Z: _____ mm																																					
X Average (horizontal): _____ mm	X Average (horizontal): _____ mm																																					
Z Average (vertical): _____ mm	Z Average (vertical): _____ mm																																					
Transversal Y: _____ mm																																						
Right (-) 	Left (-) 																																					
X: _____ mm	X: _____ mm																																					
Z: _____ mm	Z: _____ mm																																					
X Average (horizontal): _____ mm	X Average (horizontal): _____ mm																																					
Z Average (vertical): _____ mm	Z Average (vertical): _____ mm																																					
Transversal Y: _____ mm																																						

图7. 髁突位置记录表
(将结果填写在1.2标识的地方)

区域1：一共可以记录三次MCD测量结果。当测量结束后，将图4所示的测量纸取下贴到该处。

区域2：记录CO、CR位切导针的高度。

蜡片的准备

在使用MCD之前，首先要制备CO位咬合蜡片，这一环节非常关键，也极易被忽视。

从病人口中取出的蜡片通常不能直接使用，需要去掉合面和腭侧多余的蜡，这一步比我们想象的复杂的多。制备蜡片的主要目的是在不改变垂直向咬合关系的前提下使上下颌牙齿稳定的咬合在一起，因此，蜡片准备合格的标准是：当放置和不放置蜡片时，所显示的髁突CO位垂直向位移的量相同。请看图8，CO位咬合蜡已经放在模型合面上。



图8. 将CO位蜡片放置在合面上后，切导针高度未改变，说明蜡片准备正确。

测量髁突CO位垂直向位移时，医生首先用一只手牢牢的拿住MCD，使上下颌模型紧密的咬合在CO位，另一只手调整切导针，使其与切导盘接触。然后读出切导针上的刻度。比如，图8中的值是-1.0mm，将其写在记录表区域2中。如果医生一只手操作困难，则可用两只手将MCD拿稳，然后助手调整切导针。

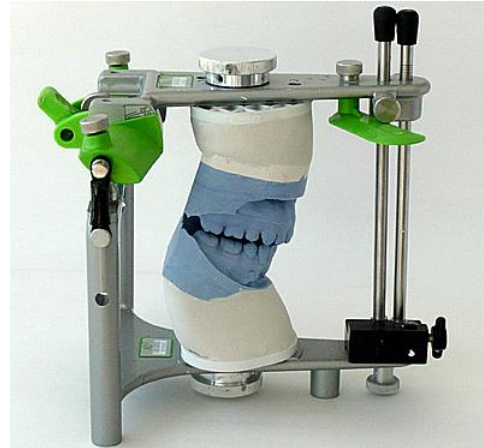
然后，松开并上调切导针，取出蜡片，用同样的方法再次测量垂直向位移，并与第一步的结果进行比较。如果结果不一致，说明有多余的蜡造成干扰。使用雕刻刀修剪蜡片（合面、腭侧等），直到两次结果一致。

蜡片的准备的质量会影响MCD结果的准确性。也许会有医生提出不使用CO蜡片，使模型直接咬合在最紧密的位置做MCD记录，从而节省操作时间。事实上，这种方法并不值得推荐。因为有些病人如果不使用蜡片将很难找到稳定的咬合位（比如开合病人），直接在MCD上操作会更加困难。

MCD使用步骤

第1步

使用合架将模型固定在CR位，让切导针与切导盘接触，读出切导针的高度。注意：高于零线（绿线）为“+”，反之为“-”



第2步：

将高度记录在MCD记录表区域2中。以此图为例，高度值为+2mm，代表了髁突CR位垂直向位移。

CR Pin Height:	+ 2	mm
CO Pin Height:		mm
CR-CO Difference:		mm

第3步：

从合架上取下模型，放置好CO位蜡片后拿在手中观察是否达到最大牙尖接触，并且注意不要弄断任何牙齿。



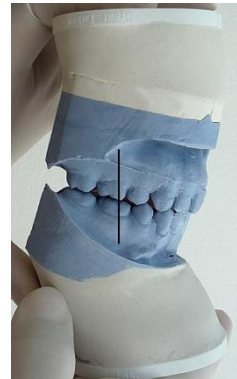
第4步：

用雕刀去除多余的蜡。



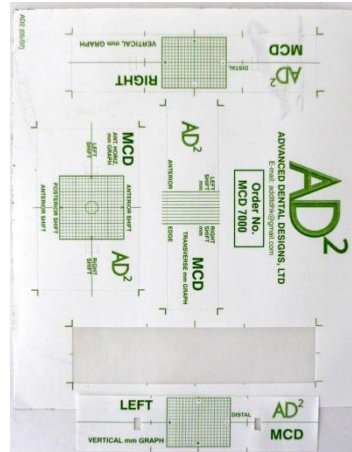
第5步：

将蜡片再次放在模型合面，一只手拿稳模型，另一只手用铅笔在左右两侧各画一条通过上颌第一磨牙近中颊尖的垂线。这条线反应了CO位时的磨牙关系。



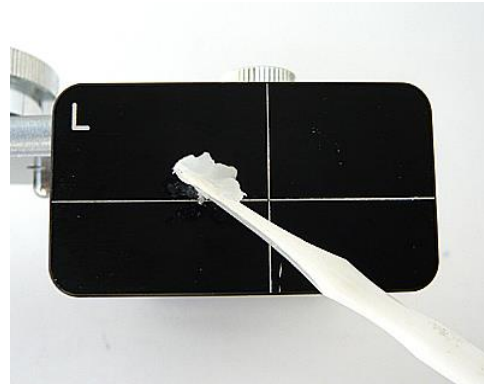
第6步：

准备好测量纸。侧方测量纸上的孔有助于在记录板上定位测量纸。



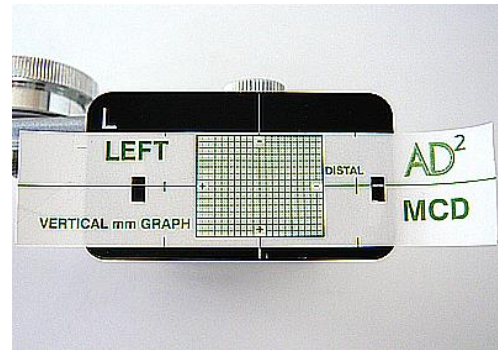
第7步：

在记录板上均匀涂抹少量凡士林或护手霜。这样可以避免测量纸粘结过牢不易撕下。记录板上的垂线和水平线用于定位测量纸。



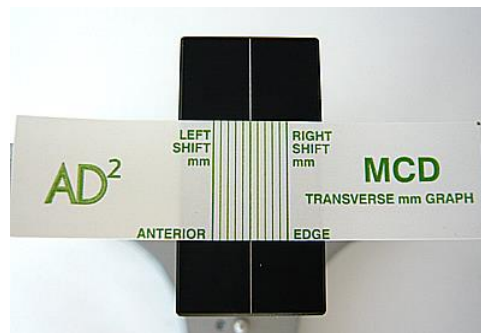
第8步：

放置侧方测量纸时，使测量纸上和记录板上的垂线和水平线重叠，然后将纸粘贴在记录板上。



第9步：

放置横向测量纸时，确保将“anterior”和“MCD”这两个字面对着MCD的前面，且中线要与记录板上的重叠。



第10步：

将上下颌模型安放在MCD上，把MCD上半部分翻转过来，将CO蜡片放在上颌合面上。仔细的按照尖窝印迹放置下颌模型。随后将MCD整体翻转直立。使用中等大小的力压在MCD上，使上下牙尖达到最大接触。放下切导针，使其与切导盘接触。此时，依靠切导针和合叉转移盘底部的螺丝使MCD稳定，此时不要碰触螺丝以后的部分，因为模型会移位。记录切导针读数。



第11步：

确认使用和不使用咬合蜡时髁突CO位垂直向位移一致。如果不一致，需要修剪蜡片。



第12步：

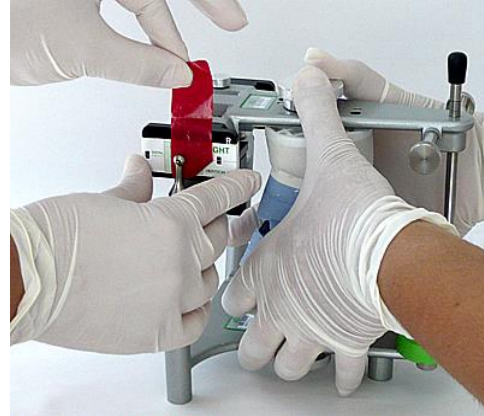
经上一步确认后，将数值记录在表中。一般情况下，CO位数值比CR位的小。图中所示，CO位的高度是-1mm，与CR位相差3mm。

CR Pin Height:	_____	mm
CO Pin Height:	_____	mm
CR-CO Difference:	_____	mm

-1
+2
3

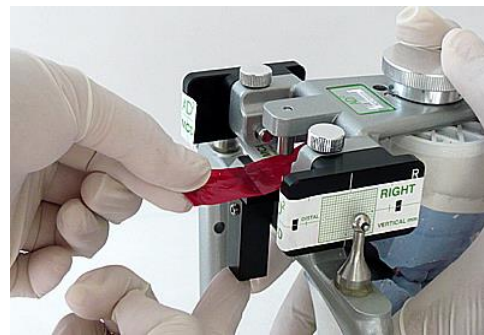
第13步

双手紧握MCD，助手将咬合纸放在记录板和MCD髁突针中间。一只手拿住咬合纸，另一只手反复移动记录板2-3次，使CO位髁突位置记录点印在测量纸上，以反映其矢状向和垂直向不调。对侧同理。



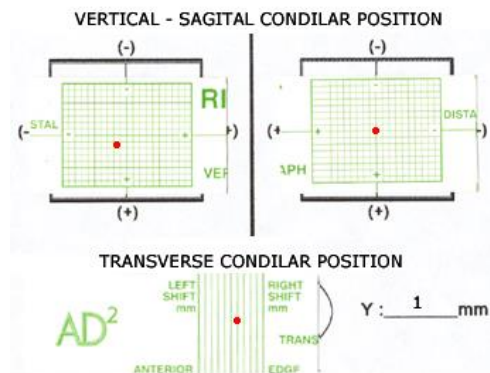
第14步：

继续使模型保持在CO位，让助手将咬合纸放在正中记录板和描记针之间，上台记录板，记录CO位髁突横向不调量。



第15步

将三张测量纸撕下，并按图所示剪短，粘贴在MCD记录表上，附上检查日期和数据。



MCD使用常见错误

1. 不正确的蜡片准备

Any serious incident that has occurred in relation to the device should be reported to the manufacturer and the competent authority of the Member State in which the user and/or patient is established.

蜡片的主要功能是在不改变髁突垂直向位移的前提下确定CO位咬合关系。因此，与合面沟、窝、外展系和软组织接触的地方均要修去。修剪的量要适中，若修剪过多则不能起到定位的作用。图9显示的是未修剪的蜡片，请与图10、11进行对比，后两者显示的是修剪后的形态。



图9. 未修剪过的CO位蜡片

图10、11. 修剪后的CO位蜡片



2. 不正确的放置测量纸

Any serious incident that has occurred in relation to the device should be reported to the manufacturer and the competent authority of the Member State in which the user and/or patient is established.

若不正确的放置测量纸（图12）会改变髌突的记录位置，甚至会使CO记录点位于CR上方。刚刚开始学习使用MCD的医生比较容易出现这类错误。操作熟练后即可轻松避免。

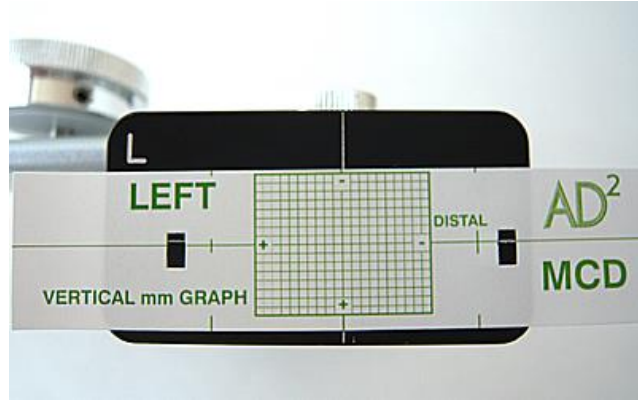


图12. 不正确的粘贴测量纸

MCD测量结果的解读

MCD测量纸（图4）可以量出CO-CR在三维方向上的差异。若想充分解读MCD的结果，首先要了解下颌和关节运动的情况，以及咬合关系（牙型分类，颌间接触等等）。通过这些信息更好的理解：

1. 测量纸上包含的信息以及意义
2. 髁突移位的方向和量

MCD测量结果—矢状向以及垂直向

为了更好的理解测量结果，我们首先仔细分析一下测量纸上的信息。比如，图13是一张左侧关节测量纸的放大图。纸的中心代表CR位髁突位置，红点代表CO位髁突位置。

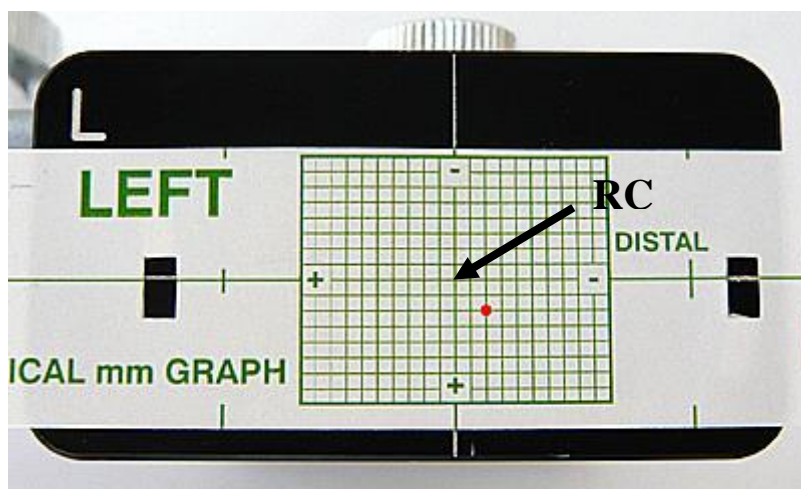


图13. 左侧关节MCD测量结果

测量纸上的每个方格为1mm；“+”、“-”号代表髁突相对CR位移的方向。“+”代表髁突近中和/或下方移位；“-”代表髁突远中和/或上方移位。因此，红点所在的象限代表了髁突移位的总体方向。

请注意：从解剖学上看，几乎不可能出现CO相对CR向上方移位的情况。因为在CR位时，髁突应位于关节窝的最上方，因而不可能再向上方移位。如果出现这样的结果，说明操作中有失误，没有记录正确的CO、CR位置。唯一可能出现CO点在CR上方的情况是：在CR位时早接触点在前牙区（比如III类病人），此时后牙开合，而CO位上后牙有咬合接触，从而会使CO点在CR上方。

髁突向下移位是最常见的情况。90%的病病人的MCD结果显示髁突相对CR位有垂直向移位。其中绝大多数人的移位方向是向下向后，而少部分人（8%）是垂直

向下移位。并且，垂直向移位的分量通常大于水平向。这主要是由于在CR位时，髁突位于关节窝内最上最前最内侧。如果关节窝形态正常，髁突必须先向下移位，才可能出现近远中向偏移。因此，垂直向移位通常大于矢状向。

另外，对比双侧髁突移位时，会发现咬合关系和髁突移位之间是有关联的。把模型固定在CR位后，标记出早接触牙。通常，存在早接触一侧的髁突移位量大，因为早接触会造成髁突位置偏移，这进一步证明了咬合是关节病中重要的致病因素；同时，也可以作为一种临床表征提示我们潜在的关节问题。

MCD测量结果--横向不调

如图14所示，正中记录板上贴有测量纸，用于记录CO位髁突横向移位的量。

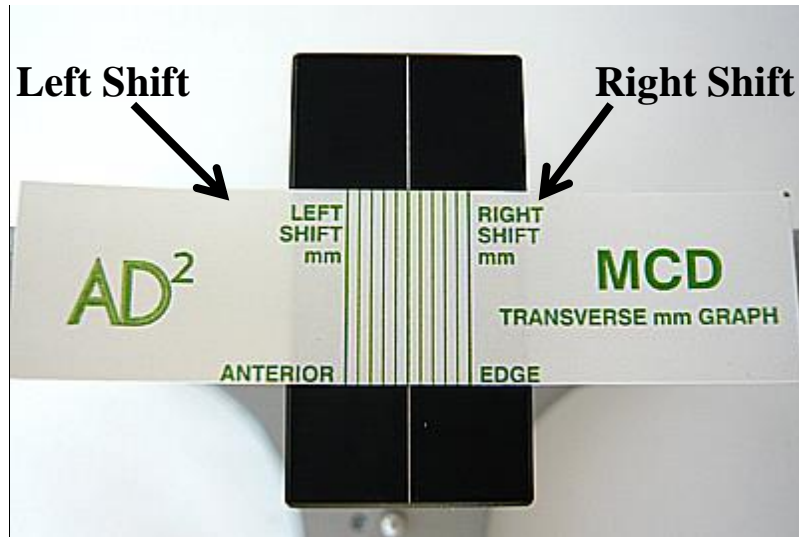


图14. MCD横向不调测量纸

检查测量纸位置是否放置正确（参照第9步）。请注意：要把测量纸上写着“左侧”一边放在MCD的右侧。同理，写着“右侧”的一边放在MCD的左侧。

为什么测量纸和MCD的左右要相反？假设病人存在合干扰或早接触，下颌需要向左偏斜才能回到最大牙尖交错位。这会造成髁突横向偏移，出现关节症状。当使用MCD测量横向偏移时，红点会标在测量纸的右方。我们重新看一下测量纸就会发现，纸的右方标记着“向左偏斜”，这与病人口内情况一致。这是因为当病人做张口运动时，下颌骨在移动。而AD² 合架是通过上半部分的前后、侧方移动来模仿下颌移动，其下半部分是稳定的。因此，了解合架设计原理后，变不难理解为

何测量纸和MCD左右方向要相反。只有这样，才能正确反映病人的横向偏斜的方向。

总结

CO-CR协调一致是我们所追求的完美的治疗目标，但是却很难通过正畸和/或手术的方法达到。Roth和Williams认为，1mm以内的垂直向或矢状向不调是可以接受的，大部分病人可以通过自身调节得以代偿。横向不调不能大于0.3mm。CO-CR不调的程度越大，出现关节问题的可能性越大。